



(19)

(11) Publication number:

02042713 A

Generated Document

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 63193829

(51) Intl. Cl.: H01L 21/027 G21K 1/06 H05H 13/04

(22) Application date: 02.08.88

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: 13.02.90(84) Designated  
contracting states:

(71) Applicant: NEC CORP

(72) Inventor: OKADA KOICHI

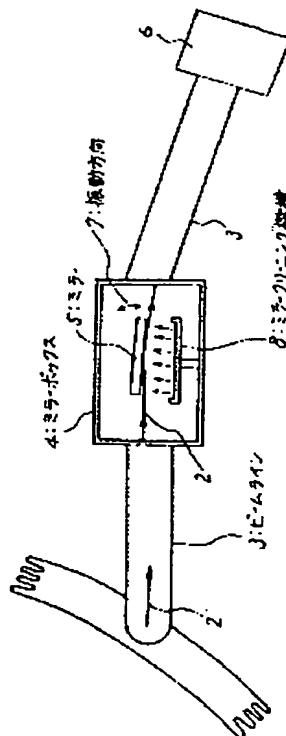
(74) Representative:

(54) SYNCHROTRON  
RADIATION EXPOSURE  
APPARATUS

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a synchrotron radiation exposure apparatus suitable for practical use having improved total throughput and high long-term reliability by providing a mirror cleaning mechanism within a vibrating mirror.

**CONSTITUTION:** A mirror cleaning mechanism 8 is arranged in a mirror box 4. An appropriate monitoring system is used for monitoring the surface of a mirror 5 or for measuring an amount of reflected light and when a detected value exceeds a predetermined value the mirror cleaning mechanism 8 is actuated. The mirror cleaning mechanism 8 may be a plasma discharge mechanism, electronic beam radiation mechanism or ion radiation mechanism, wherein generated plasma, electronic beams or ions are applied to the surface of the mirror 5 to clean the same. According to such arrangement, it is possible to obtain a synchrotron radiation exposure apparatus suitable for practical use and having improved total throughput, in which the vibrating mirror 5 is allowed to have long-term reliability by providing countermeasures for preventing deterioration of the mirror surface.



COPYRIGHT: (C)1990.JPO&amp;Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-42713

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月13日

H 01 L 21/027

G 21 K 1/06

H 05 H 13/04

Z  
A

8805-2G

8805-2G

7376-5F

7376-5F

H 01 L 21/30

3 3 1 A

S

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 シンクロトロン放射光露光装置

⑯ 特 願 昭63-193829

⑰ 出 願 昭63(1988)8月2日

⑱ 発 明 者 岡 田 浩 一 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

シンクロトロン放射光露光装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) シンクロトロン放射光源と振動ミラーを含む  
 ビームラインと、露光装置とから構成されるシン  
 クロトロン放射光露光装置において、前記振動ミ  
 ラーにミラークリーニング機構を内包させたこと  
 を特徴とするシンクロトロン放射光露光装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はシンクロトロン放射光源から放射され  
 るシンクロトロン放射光の露光装置に関する。

〔従来の技術〕

近年、シンクロトロン放射光を利用した露光技  
 術の研究開発が急速に広がってきている。第2図  
 に従来の技術によるシンクロトロン放射光露光装  
 置を示す。同様な装置は、例えば1984年に発行さ  
 れた刊行物ニュークリア・インストルメンツ・ア  
 ンド・メソッド・イン・フィジクス・リサーチ

(Nuclear Instruments Methods in Physics Res-  
 earch) 第222巻、291-301頁に示されている。図  
 において、シンクロトロン放射光源であるストレ  
 イジリング1から放射されるシンクロトロン放射  
 光2がビームライン3に導入される。ビームライ  
 ン3には、ミラーボックス4及びミラー5からな  
 る振動ミラーが設置されている。また、ビームラ  
 インの末端には露光装置6が設置されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記シンクロトロン放射光露光装置において、  
 振動ミラーがリソグラフィシステムに重要な要素  
 である。シンクロトロン放射光は、水平方向には  
 均一強度光であり、垂直方向には狭い分布を有す  
 る光である。従って、露光装置6の露光位置に数  
 ㎜角の均一露光域を得るには、垂直方向の均一露  
 光特性を得るための何らかの手段が必要である。  
 そのため用いられる一つの有力な手法が前記振動  
 ミラーである。ビームライン3より振動ミラーに  
 入射するシンクロトロン放射光2に対してミラー  
 5が7の振動方向に振動すれば、ミラー5を反射

してきたシンクロトロン放射光を垂直(縦)方向に拡大でき、露光装置6の露光位置における垂直方向均一露光域を拡大できる。

ところで、振動ミラーには大きな問題点がある。それは、ミラー面の劣化、すなわち反射効率の低下である。長時間ミラー5にシンクロトロン放射光を照射していると、ミラー面の劣化によって、シンクロトロン放射光の反射効率が次第に低下してくるからである。通常、ミラーボックス4はミラー5の劣化防止のため超高真空中に保たれることが多いが、真空度はミラー5の劣化の大きな要因の一つであることはよく知られている。できるだけより真空にすることがミラーの劣化を遅くするといわれている。リソグラフィシステムの場合、ミラーボックス4の真空度設定は $10^{-5} \sim 10^{-7}$  Torr台が実用的と考えられるが、 $10^{-5}$  Torr台の超高真空中においてもミラー5の劣化は徐々に進行するといわれている。ミラーの劣化の原因は、まだよく解明されていないが、ミラー面上の汚染も一因といわれている。このように、経時変化によるミラ

一面の劣化によってシンクロトロン放射光の反射効率が低下していくということは、露光位置における露光強度の低下につながり、最終的なスループットの低下を引き起こすという大きな問題となる。

本発明の目的はこのような従来の問題点を除去せしめ、トータルのスループットを向上し、信頼性が高い実用的シンクロトロン放射光露光装置を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明はシンクロトロン放射光源と振動ミラーを含むビームラインと、露光装置とから構成されるシンクロトロン放射光露光装置において、前記振動ミラーにミラークリーニング機構を内包させたものである。

#### 〔実施例〕

以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の一実施例におけるシンクロトロン放射光露光装置の構成図である。図において、シンクロトロン放射光源であるスト

レイジリング1から放射されるシンクロトロン放射光2がビームライン3に導入され、ビームライン3には、ミラーボックス4及びミラー5からなる振動ミラーが設置され、また、ビームラインの最終端には露光装置6が設置されている点は従来装置と同じである。本発明は特に、ミラーボックス4の中に、ミラークリーニング機構8を設置したものである。ミラーボックス4を $10^{-5}$  Torr台の超高真空中に保っても、シンクロトロン放射光照射による経時効果によって、ミラー5の劣化は避けられないため、適当なモニタリングシステムによってミラー面の監視あるいは反射光量の測定を行い、一定の限度値を超えたときに、ミラークリーニング機構8を作動させてミラー面のクリーニングを行う。ミラークリーニング機構8としては、プラズマ放電、電子線照射、イオン照射機構などを用い、発生したプラズマ、電子線、イオンなどをミラー面に照射してクリーニングを行う。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、ミラー面の劣化

対策を施した長期信頼性の高い振動ミラーを有するSRリソグラフィシステムが得られ、SRリソグラフィの実用化を一層促進できる。また、ミラーボックスの真空度を必ずしも $10^{-5}$  Torr台の超高真空中に設定する必要はなく、 $10^{-5} \sim 10^{-7}$  Torr台の幅広い許容値を与え、システム設計をより容易に、さらにより廉価な実用的システム実現を一層促進できる効果を有する。

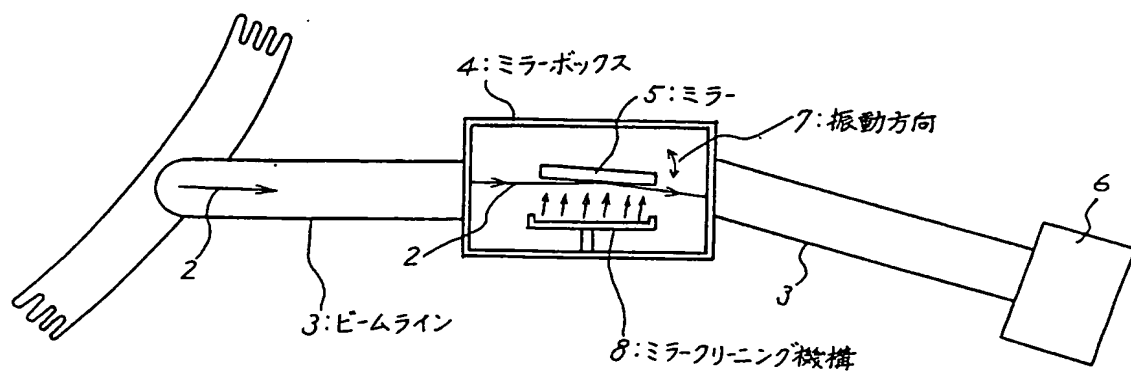
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるシンクロトロン放射光露光装置を示す構成図、第2図は従来のシンクロトロン放射光露光装置の構成図である。

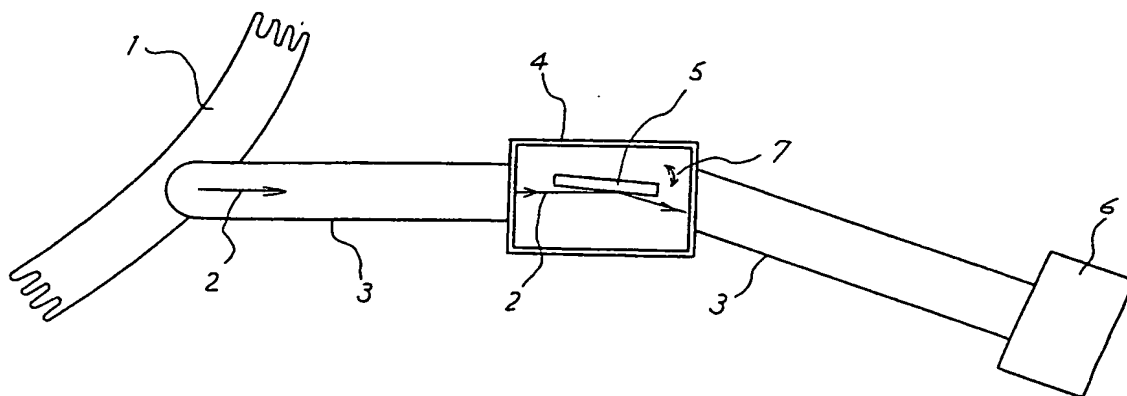
- |                 |            |
|-----------------|------------|
| 1 … ストレイジリング    |            |
| 2 … シンクロトロン放射光  | 3 … ビームライン |
| 4 … ミラーボックス     | 5 … ミラー    |
| 6 … 露光装置        | 7 … 振動方向   |
| 8 … ミラークリーニング機構 |            |

特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 内 原 晋



第 1 図



第 2 図